

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

2817  
TRANSMITTAL LETTER  
(General - Patent Pending)

Docket No.  
KOKU-0006

In Re Application of Naoki YOKOYAMA

COPY OF PAPERS  
ORIGINALLY FILED

FEB 12 2002

Serial No. 10/017,064

Filing Date

December 14, 2001

Examiner  
Unknown

Group Art Unit  
2817

Title: METHOD AND SYSTEM FOR ADJUSTING AMPLIFICATION

TO THE ASSISTANT COMMISSIONER FOR PATENTS:

Transmitted herewith is:

Certified copy of Japanese Priority Document No. 2000-390359.

in the above identified application.

No additional fee is required.

A check in the amount of \_\_\_\_\_ is attached.

The Assistant Commissioner is hereby authorized to charge and credit Deposit Account No. \_\_\_\_\_ as described below. A duplicate copy of this sheet is enclosed.

Charge the amount of \_\_\_\_\_

Credit any overpayment.

Charge any additional fee required.



Signature

Dated: January 15, 2002

Ken I. Yoshida

Registration No. 37,009

KNOBLE & YOSHIDA, LLC  
Eight Penn Center, Suite 1350  
1628 John F. Kennedy Blvd.  
Philadelphia, PA 19103  
215-599-0600

CC:

I certify that this document and fee is being deposited on January 15, 2002 with the U.S. Postal Service as first class mail under 37 C.F.R. 1.8 and is addressed to the Assistant Commissioner for Patents, Washington, D.C. 20231.



Signature of Person Mailing Correspondence

Ken I. Yoshida

Typed or Printed Name of Person Mailing Correspondence



日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日  
Date of Application:

2000年12月22日

出願番号  
Application Number:

特願2000-390359

出願人  
Applicant(s):

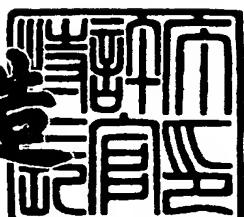
株式会社日立国際電気

RECEIVED  
FEB 1 2001  
TECHNICAL CENTER ECO

2001年11月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

及川耕造



出証番号 出証特2001-3102360

【書類名】 特許願

【整理番号】 2000758

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 H04B 7/00

【発明者】

【住所又は居所】 東京都中野区東中野三丁目14番20号 株式会社日立  
国際電気内

【氏名】 横山 直樹

【特許出願人】

【識別番号】 000001122

【氏名又は名称】 株式会社日立国際電気

【代理人】

【識別番号】 100098132

【弁理士】

【氏名又は名称】 守山 辰雄

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 035873

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 0015262

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 無線通信装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 アンテナによる無線通信を処理する機能を有した第1の装置と、バックボーン側の通信網との通信を処理する機能を有した第2の装置とを、通信ケーブルを介して接続した無線通信装置において、

いずれか一方の装置には、試験信号を前記通信ケーブルを介して他方の装置へ送信する送信部と、当該試験信号を増幅する送信アンプと、を備え、

他方の装置には、前記通信ケーブルを介して信号を受信する受信部と、前記通信ケーブルを介して受信した試験信号の受信感度が予め設定された基準受信感度を満たすか否かを判定する判定部と、判定結果を前記一方の装置へ通知する判定結果通知部と、を備え、

更に、前記一方の装置には、通知された判定結果が否定的である場合には送信アンプのゲインを変更するゲイン設定部と、通知された判定結果が肯定的である場合には現時点の送信アンプゲインを前記他方の装置へ通知するゲイン通知部と、を備え、

前記他方の装置には、信号を前記通信ケーブルを介して他方の装置へ送信する送信部と、当該信号を増幅する送信アンプと、通知されたゲインに従って当該送信アンプのゲインを設定するゲイン設定部と、を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項2】 アンテナによる無線通信を処理する機能を有した第1の装置と、バックボーン側の通信網との通信を処理する機能を有した第2の装置とを、通信ケーブルを介して接続した無線通信装置において、

いずれか一方の装置には、試験信号を前記通信ケーブルを介して他方の装置へ送信する送信部と、当該試験信号を増幅する送信アンプと、を備え、

他方の装置には、通信ケーブルを介して信号を受信する受信部と、受信した試験信号の受信感度を検出する感度検出部と、検出した受信感度を前記一方の装置へ通知する感度通知部と、を備え、

更に、前記一方の装置には、通知された受信感度が予め設定された基準受信感

度を満たすか否かを判定する判定部と、判定結果が否定的である場合には送信アンプのゲインを変更するゲイン設定部と、判定結果が肯定的である場合には現時点の送信アンプゲインを前記他方の装置へ通知するゲイン通知部と、を備え、

前記他方の装置には、信号を前記通信ケーブルを介して他方の装置へ送信する送信部と、当該信号を増幅する送信アンプと、通知されたゲインに従って当該送信アンプのゲインを設定するゲイン設定部と、を備えたことを特徴とする無線通信装置。

【請求項3】 請求項2に記載の無線通信装置において、

前記他方の装置は、前記予め設定された基準受信感度値を保持し、試験に先立って当該基準受信感度値を前記一方の装置へ通知する基準感度通知部を備え、

前記一方の装置は、通知された基準受信感度値に基づいて、判定部が通知された受信感度が当該基準受信感度を満たすか否かを判定することを特徴とする無線通信装置。

【請求項4】 請求項1乃至請求項3のいずれか1項に記載の無線通信装置において、

前記一方の装置では、前記他方の装置への信号を前記送信アンプにより増幅して前記送信部により前記通信ケーブルを介して送信し、前記ゲイン設定部は判定結果が肯定的である場合には現時点のゲインを当該自己の送信アンプゲインに設定することを特徴とする無線通信装置。

【請求項5】 請求項1乃至請求項4のいずれか1項に記載の無線通信装置において、

無線通信装置は、公衆通信網と加入者通信網とを無線接続する無線アクセスシステムの基地局装置又は加入者局装置として用いられ、

前記第1の装置は加入者局装置又は基地局装置とのアンテナによる無線通信を処理する機能を有し、前記第2の装置はバックボーン側の通信網として公衆通信網又は加入者通信網との通信を処理する機能を有していることを特徴とする無線通信装置。

【請求項6】 請求項1乃至請求項5のいずれか1項に記載の無線通信装置において、

前記一方の装置は前記第2の装置であり、前記他方の装置は前記第1の装置であることを特徴とする無線通信装置。

【請求項7】 公衆通信網と加入者通信網とを無線接続する無線アクセスシステムの基地局装置又は加入者局装置において、アンテナによる無線通信を処理する機能を有した屋外ユニットと、バックボーン側の通信網との通信を処理する機能を有した屋内ユニットとを、通信ケーブルを介して接続した構成とし、

いずれか一方のユニットから前記通信ケーブルを介して試験信号を送信アンプで増幅して送信し、他方のユニットでの試験信号の受信感度が所定の基準感度になるように当該試験信号の送信アンプゲインを調整し、

当該試験信号の受信感度が所定の基準感度を満たすときのゲインを、前記他方のユニット送信アンプのゲインに設定して、前記一方のユニットへ前記通信ケーブルを介して送信する信号を当該ゲインで増幅することを特徴とする送信アンプゲインの設定方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明が属する技術分野】

本発明は、アンテナによる無線通信を処理する機能を有した装置部分と、バックボーン側の通信網との通信を処理する機能を有した装置部分とに分離し、これら装置部分を通信ケーブルを介して接続した形式の無線通信装置に関し、特に、装置部分に設けられた送信アンプのゲインを通信ケーブルの長さに対応して調整設定する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】

無線通信装置では、アンテナを無線電波の伝播に影響を受けない見通しの良い場所に設置することが要求されるため、アンテナによる無線通信を処理する機能を有した装置部分を他の装置部分から分離して通信ケーブルで接続した構成とし、これによって、アンテナ装置部分を小型軽量化して塔の上やビルの屋上などの高所に設置し易くする必要が生ずる場合がある。

例えば、FWA（固定無線アクセス）システムと称せられる無線アクセスシス

テムでは、基地局や加入者局を構成する無線通信装置を上記のように分離形式とすることが求められている。

#### 【0003】

無線アクセスシステムはその一例を図7に示すように基地局装置1と各加入者の設置した加入者局装置2との間で無線通信を行うシステムであり、基地局装置1はケーブル3を介して公衆通信網4に接続され、各加入者局装置2は加入者が有するLANなどの加入者通信網（図示せず）に接続され、基地局装置1と加入者局装置2との無線通信により、加入者通信網の間の通信や加入者通信網と公衆通信網4との間の通信を実現している。

#### 【0004】

このような無線通信を行う基地局装置1や加入者局装置2は、アンテナ6による無線通信を処理する機能を有した装置部分（以下、ODU：屋外ユニットとも称する）7と、公衆通信網や加入者通信網などのバックボーン側の通信網との通信を処理する機能を有した装置部分（以下、IDU：屋内ユニットとも称する）8とを通信ケーブル9を介して接続した構成となっており、ODU7はビル10の屋上などの見通しの良い高所に設置してアンテナ6による無線通信を良好にする一方、IDU8はビル10などの屋内に設置して温度変化などの外的要因を受けてまたメンテナンスを行い易いようにしている。

#### 【0005】

図8には基地局装置1や加入者局装置2を構成する分離形式の無線通信装置の構成を示してあり、ODU7には主にアンテナ6を用いた無線通信処理を行う無線部（RF部）10が設けられ、IDU8にはバックボーン側の通信網とのデータ通信を行う通信部11や当該無線通信装置全般の制御を行う制御部12が設けられている。

すなわち、屋外に設置されるODU7は無線通信に関わりない機能はでき得るだけ排除して小型軽量化し、設置場所の確保や高所での設置作業を容易にしている。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記のように主に無線通信処理機能を備えた装置部分7と主にバックボーン側との通信処理機能を備えた装置部分8とを通信ケーブル9によって接続した無線通信装置では、当該通信ケーブル9を通して装置部分7、8間で通信を行うが、この通信ケーブル9の長さに応じて送信アンプのゲインを調整しなければならない。

#### 【0007】

例えばODU7の設置位置が高いとか遠いとか言う無線通信装置の設置場所に応じて、通信ケーブル9の長さは例えば1m～300mと言ったように一応ではないため、通信ケーブル9の長さが異なることによって伝播損失が異なり、これら装置部分間での通信で初期の受信感度が得られないことになってしまう。このため、通信ケーブル9の長さに応じて、通信ケーブル9を通した通信に用いる送信アンプのゲインを調整しなければならない。

なお、製造誤差などによりIDU7の元々の受信感度自体も一様ではないため、このような通信ケーブルの長さの相違以外の理由でも、送信アンプのゲインを調整しなければならない。

#### 【0008】

これに対して、従来では、無線通信装置の設置作業に際して、作業者がテスターなどを用いて装置部分間での受信感度を測定し、送信アンプのゲインを調整していたが、このような設置場所での人手作業はきわめて煩雑なものであった。

また、無線アクセスシステムのようにODU7は屋外に設置し、IDU8は屋内に設置するような場合には、IDU8は温度環境を管理することができるが、屋外のODU7は季節などに応じて温度環境が変化してしまう。通信ケーブル9を介した通信の受信感度はこのような温度変化によっても変化してしまうため、初期の受信感度を維持するためには上記のように煩雑なゲイン調整作業を設置後も繰り返し行わなければならなかった。

#### 【0009】

本発明は上記従来の事情に鑑みなされたもので、送信アンプのゲインを自動的に調整して、煩雑な作業を行うことなく、通信ケーブルを通した装置部分間での良好な通信を実現する無線通信装置及びゲイン設定方法を提供することを目的と

している。

また、本発明は、無線アクセスシステムに適用して好適な無線通信装置及びゲイン設定方法を提供することを目的としている。

なお、本発明の更なる目的は以下の説明において明らかなところである。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

本願の請求項1の発明は、アンテナによる無線通信を処理する機能を有した第1の装置と、バックボーン側の通信網との通信を処理する機能を有した第2の装置とを、通信ケーブルを介して接続した無線通信装置において、いずれか一方の装置には、試験信号を前記通信ケーブルを介して他方の装置へ送信する送信部と、当該試験信号を增幅する送信アンプと、を備え、他方の装置には、前記通信ケーブルを介して信号を受信する受信部と、前記通信ケーブルを介して受信した試験信号の受信感度が予め設定された基準受信感度を満たすか否かを判定する判定部と、判定結果を前記一方の装置へ通知する判定結果通知部と、を備え、更に、前記一方の装置には、通知された判定結果が否定的である場合には送信アンプのゲインを変更するゲイン設定部と、通知された判定結果が肯定的である場合には現時点の送信アンプゲインを前記他方の装置へ通知するゲイン通知部と、を備え、前記他方の装置には、信号を前記通信ケーブルを介して他方の装置へ送信する送信部と、当該信号を增幅する送信アンプと、通知されたゲインに従って当該送信アンプのゲインを設定するゲイン設定部と、を備えたことを特徴とする。

#### 【0011】

例えば、第2の装置（IDU）を一方の装置とし、第1の装置（ODU）を他方の装置として、IDUから試験信号を送信アンプで增幅してODUへ通信ケーブルを通して送信し、ODUではこの試験信号の受信感度を初期の受信感度（基準受信感度）を満たすか否かを判定してその判定結果を通信ケーブル或いは他の手段によってIDUへ通知する。そして、IDUでは、基準受信感度を満たさない内容の判定結果である場合には送信アンプのゲインを変更して試験信号の送信を繰り返して行い、基準受信感度を満たす内容の判定結果である場合には現時点の送信アンプゲインをODUへ通知して、ODUの送信アンプのゲインを当該

通知したゲインに基づいて設定させる。

【0012】

したがって、ODU側で初期の受信感度が得られるIDU側の送信アンプゲインをODU側の送信アンプゲインに設定する処理が、試験信号の送信によって自動的に実行される。通信ケーブルが同軸ケーブルであれば略全く同じ、通信ケーブルが上りと下りとで分けられていても長さとしては略同じであるので、IDU側の送信アンプの最適なゲインをODU側の送信アンプゲインにも設定すれば、これによる通信によって初期の受信感度を得ることができる。

なお、請求項1の発明では、上記の第1の装置(ODU)と第2の装置(IDU)との関係を逆にしても同様であるが、ODUは小型軽量であるのが好ましいので、請求項6の発明のように試験信号の発生などと言った本来の通信に必要な機能はIDU側に設けるのが好ましい。

【0013】

また、請求項2の発明は、上記と同様に第1の装置と第2の装置とを通信ケーブルで接続した形式の無線通信装置において、いずれか一方の装置には、試験信号を前記通信ケーブルを介して他方の装置へ送信する送信部と、当該試験信号を増幅する送信アンプと、を備え、他方の装置には、通信ケーブルを介して信号を受信する受信部と、受信した試験信号の受信感度を検出する感度検出部と、検出した受信感度を前記一方の装置へ通知する感度通知部と、を備え、更に、前記一方の装置には、通知された受信感度が予め設定された基準受信感度を満たすか否かを判定する判定部と、判定結果が否定的である場合には送信アンプのゲインを変更するゲイン設定部と、判定結果が肯定的である場合には現時点の送信アンプゲインを前記他方の装置へ通知するゲイン通知部と、を備え、前記他方の装置には、信号を前記通信ケーブルを介して他方の装置へ送信する送信部と、当該信号を増幅する送信アンプと、通知されたゲインに従って当該送信アンプのゲインを設定するゲイン設定部と、を備えたことを特徴とする。

【0014】

すなわち、請求項2の発明では、請求項1の発明において第1の装置(ODU)側にもたせていた受信感度の判定機能を第2の装置(IDU)側にもたせたも

のであり、これによって、第1の発明と同等なゲイン設定処理を行うことができるとともに、第1の装置（ODU）をより簡素な構成として小型軽量化できるようしている。

なお、請求項2の発明及び下記の請求項3乃至5の発明では、上記の第1の装置（ODU）と第2の装置（IDU）との関係を逆にしても同様であるが、ODUは小型軽量であるのが好ましいので、請求項6の発明のように、試験信号の発生や受信感度の判定などと言った本来の通信に必要のない機能はIDU側に設けるのが好ましい。

#### 【0015】

更に、請求項3の発明では、上記請求項2の発明において、前記他方の装置は、前記予め設定された基準受信感度値を保持し、試験に先立って当該基準受信感度値を前記一方の装置へ通知する基準感度通知部を備え、前記一方の装置は、通知された基準受信感度値に基づいて、判定部が通知された受信感度をが当該基準受信感度を満たすか否かを判定することを特徴とする。

すなわち、第1の装置（ODU）の基準受信感度は当該装置固有の値として製造時などに設定しておき、ゲイン設定処理に際して、第1の装置（ODU）が自らの基準受信感度を判定処理を行う第2の装置（IDU）へ通知するようにしている。

#### 【0016】

更に、請求項4の発明では、上記の請求項1乃至3の発明において、前記一方の装置では、前記他方の装置への信号を前記送信アンプにより増幅して前記送信部により前記通信ケーブルを介して送信し、前記ゲイン設定部は判定結果が肯定的である場合には現時点のゲインを当該自己の送信アンプゲインに設定することを特徴とする。

すなわち、ODU側で初期の受信感度が得られるIDU側の送信アンプゲインを、ODU側の送信アンプゲインに設定するだけでなく、IDU自らの送信アンプゲインにも設定し、上り下りの両方向での送信アンプゲインを最適なものに自動設定する。

#### 【0017】

更に、請求項5の発明では、上記の請求項1乃至4の発明において、無線通信装置は、公衆通信網と加入者通信網とを無線接続する無線アクセスシステムの基地局装置又は加入者局装置として用いられ、前記第1の装置は加入者局装置又は基地局装置とのアンテナによる無線通信を処理する機能を有し、前記第2の装置はバックボーン側の通信網として公衆通信網又は加入者通信網との通信を処理する機能を有していることを特徴とする。

すなわち、無線アクセスシステムで、高所などといった作業が困難な場所に設置されるODUの送信アンプゲインを自動的に最適値に設定することができる。

#### 【0018】

また、本発明は、公衆通信網と加入者通信網とを無線接続する無線アクセスシステムの基地局装置又は加入者局装置において、アンテナによる無線通信を処理する機能を有した屋外ユニットと、バックボーン側の通信網との通信を処理する機能を有した屋内ユニットとを、通信ケーブルを介して接続した構成とし、いずれか一方のユニットから前記通信ケーブルを介して試験信号を送信アンプで増幅して送信し、他方のユニットでの試験信号の受信感度が所定の基準感度になるよう当該試験信号の送信アンプゲインを調整し、当該試験信号の受信感度が所定の基準感度を満たすときのゲインを、前記他方のユニット送信アンプのゲインに設定して、前記一方のユニットへ前記通信ケーブルを介して送信する信号を当該ゲインで増幅することを特徴とする送信アンプゲインの設定方法である。

#### 【0019】

##### 【発明の実施の形態】

本発明に係る無線通信装置及びその送信アンプゲインの設定方法を実施例に基づいて具体的に説明する。

なお、以下に示す実施例は、無線アクセスシステムにおいて、主にアンテナによる無線通信機能を有する第1の装置をODUとし、主に加入者側のLANなどのバックボーン通信網との通信機能を有する第2の装置をIDUとしたものであり、大まかな構成は図7及び図8に示したものと同様であるのでこれら図面を適宜参照して説明する。また、以下に示す実施例は基地局装置1に適用したものであるが、加入者局装置2に適用してもバックボーン通信網が異なるだけで他は同

じである。

【0020】

図1には本発明の第1実施例に係る基地局装置1の構成を示してあり、ODU7とIDU8とは同軸ケーブル9によって接続されている。ODU7とIDU8とは同軸ケーブル9によって音声情報、画像情報、テキスト情報などの送信対象情報の通信を行うが、ODU7とIDU8との間の制御に係る情報（すなわち、通知や命令など）も通信する。

【0021】

ODU7は、アンテナ6による無線通信処理を行うRF部10の他に、通信ケーブル9を通してIDU8から送信されてきた信号を受信処理する受信部15、受信部15における受信感度を検出する感度検出部16、ODU7が有すべき受信感度（PDET）として予め設定された基準受信感度値を保持するPDET記憶部17、感度検出部16が検出した受信感度値がPDET記憶部17に保持された基準受信感度値と一致（或いは、許容できる範囲内）か否かを比較判定する判定部18、RF部10からの信号を通信ケーブル9を通してIDU8へ送信する送信部19、送信部19によって送信する信号を增幅する送信アンプ20、送信アンプ20のゲインを設定するゲイン設定部21、これらODU7の各機能部を統括制御するとともにIDU8側の制御部（MPU）30と通信ケーブル9を通して通知や制御情報の通信を行う制御部（MPU）22を有している。

なお、受信部15で受信処理した信号は試験信号を除いてRF部10によってアンテナ6から無線送信される。

【0022】

IDU8は、ケーブル3で接続された公衆通信網との通信を処理する通信部11の他に、通信ケーブル9を通してODU7から送信されてきた信号を受信処理する受信部25、公衆通信網からの信号を通信ケーブル9を通してODU7へ送信する送信部26、送信部26によって送信する信号を增幅する送信アンプ27、送信アンプ27のゲインを設定するゲイン設定部28、ゲイン設定処理に際して送信部26から送信する試験信号を発生する試験信号発生部29、これらIDU8の各機能部を統括制御するとともにODU7側の制御部（MPU）22と通

信ケーブル9を通して通知や制御情報の通信を行う制御部(MPU)30を有している。

なお、受信部25で受信処理した信号は試験信号を除いて通信部11によって公衆通信網へ送信される。

#### 【0023】

次に、上記構成の基地局装置1により実施される送信アンプゲインの設定方法を図2を参照して説明する。なお、このゲイン設定処理は基地局装置1を設置したときに初期設定として行われるが、制御部22、30による制御の下に定期的或いは不定期に行うようにしてもよい。

まず、IDU8のゲイン設定部28には工場出荷時に初期値（本例では10dBm）としての送信アンプ27のゲイン（GTA）が設定記憶されており、信号発生部29が発生した試験信号を送信アンプ27が当該初期ゲインで増幅して、送信部26が通信ケーブル9を通してODU7へ送信する。

#### 【0024】

ODU7では試験信号を受信部15で受信し、その受信感度（PDET）を検出部16が検出し、判定部18がPDET記憶部17に記憶されている基準受信感度と検出された受信感度とを比較して、試験信号の受信感度が基準受信感度を満たすか否かを判定し、この判定結果が基準受信感度を満たすときには肯定的な通知（ACK）を、判定結果が基準受信感度を満たさないときには否定的な通知（NAK）を制御部22が通信ケーブル9を通してIDU側の制御部30へ送信する。

#### 【0025】

そして、IDU8では否定的な通知（NAK）を受信すると、ゲイン設定部28がゲイン（GTA）をステップ的に（本例では1dBm）増大させ、信号発生部29が発生した試験信号を送信アンプ27が当該増大されたゲインで増幅して、送信部26が通信ケーブル9を通してODU7へ送信する。

この後は、ODU7が上記と同様な試験信号の受信に基づく処理を行い、判定部18の判定結果に基づいて肯定的な通知（ACK）が得られるまで、IDU8は送信アンプ28のゲインを徐々に増大させて試験信号の送信を繰り返し行う。

## 【0026】

そして、IDU8が肯定的な通知(ACK)を受信すると、その時点でのゲイン(本例では20dBm)をゲイン設定部28が自己の送信アンプ27のゲインに設定するとともに、制御部30が当該ゲイン値を含んだ設定通知をODU7の制御部22へ送信する。ODU7の制御部22は当該設定通知に応答し、ゲイン設定部21が通知されたゲイン値(20dBm)を自己の送信アンプ20のゲインに設定保持する。

すなわち、通信ケーブル9を通したIDU8からODU7への上り通信に用いられるIDU側の送信アンプ27のゲイン、及び、通信ケーブル9を通したODU7からIDU8への下り通信に用いられるODU側の送信アンプ20のゲインが、受信側装置で初期の受信感度が得られる同じ値に自動設定される。

## 【0027】

図3には本発明の第2実施例に係る基地局装置1の構成を示してあり、第1実施例と同様にODU7とIDU8とは同軸ケーブル9によって接続されている。なお、第1実施例と同様な部分は同一符号を付して重複する説明は省略する。

本例の基地局装置1は、第1実施例に比べて、ゲイン設定に係るODU7側の機能を簡素化して、ODU7をより小型軽量化可能にしたものであり、基準受信感度の保持機能や受信感度の判定機能をIDU8に設けている。

## 【0028】

すなわち、ODU7側では、受信部15で受信した試験信号の受信感度を検出部16で検出し、当該受信感度値を判定することなく制御部22がIDU8の制御部30へ送信する。

一方、IDU8には、ODU7が有すべき受信感度(PDET)として予め設定された基準受信感度値を保持するPDET記憶部33と、ODU7から通知された検出受信感度値がPDET記憶部33に保持された基準受信感度値と一致(或いは、許容できる範囲内)か否かを比較判定する判定部34とが備えられている。

## 【0029】

次に、第2実施例の基地局装置1により実施される送信アンプゲインの設定方

法を図4を参照して説明する。なお、このゲイン設定処理は基地局装置1を設置したときに初期設定として行われるが、制御部22、30による制御の下に定期的或いは不定期に行うようにしてもよい。

まず、IDU8のゲイン設定部28に設定記憶された初期値ゲイン（本例では10dBm）で、信号発生部29が発生した試験信号を送信アンプ27が増幅して送信部26が通信ケーブル9を通してODU7へ送信する。

#### 【0030】

ODU7では試験信号を受信部15で受信し、その受信感度（PDET）を検出部16が検出し、この検出した受信感度値を制御部22が通信ケーブル9を通してIDU側の制御部30へ送信する。

IDU8では検出受信感度値を受信すると、判定部34がPDET記憶部33に記憶されている基準受信感度とODU側で検出された試験信号の受信感度とを比較して、試験信号の受信感度が基準受信感度を満たすか否かを判定する。

#### 【0031】

そして、判定結果が否定的なとき（基準受信感度を満たさないとき）には、ゲイン設定部28がゲインを少し（本例では1dBm）増大させ、信号発生部29が発生した試験信号を送信アンプ27が当該増大されたゲインで増幅して、送信部26が通信ケーブル9を通してODU7へ送信する。

この後は、ODU7が上記と同様な試験信号の受信に基づく検出及び通知処理を行い、判定部34の判定結果が肯定的（基準受信感度を満たす）になるまで、IDU8は送信アンプ28のゲインを徐々に増大させて試験信号の送信を繰り返し行う。

#### 【0032】

そして、IDU8側での判定結果が肯定的となると、その時点でのゲイン（本例では20dBm）をゲイン設定部28が自己の送信アンプ27のゲインに設定するとともに、制御部30が当該ゲイン値を含んだ設定通知をODU7の制御部22へ送信し、ODU7の制御部22は当該設定通知に応答して、ゲイン設定部21が通知されたゲイン値（20dBm）を自己の送信アンプ20のゲインに設定保持する。

すなわち、通信ケーブル9を通した上り通信に用いられる送信アンプ27のゲイン、及び、通信ケーブル9を通した下り通信に用いられる送信アンプ20のゲインが、受信側装置で初期の受信感度が得られる同じ値に自動設定される。

#### 【0033】

図5には本発明の第3実施例に係る基地局装置1の構成を示してあり、第1実施例や第2実施例と同様にODU7とIDU8とは同軸ケーブル9によって接続されている。なお、第1実施例や第2実施例と同様な部分は同一符号を付して重複する説明は省略する。

本例の基地局装置1は、第2実施例と同様に受信感度の判定機能をIDU8に設けて簡素化したものであるが、基準受信感度の保持機能はODU8に設けて、ODU装置固有に設定された基準受信感度を判定に用いるようにしている。

#### 【0034】

すなわち、ODU7側では、PDET記憶部17にODU7が有すべき受信感度(PDET)として予め設定された基準受信感度値を保持しているが、ゲイン設定処理に先立って制御部22が通信ケーブル9を通してIDUの制御部30に当該基準受信感度値を送信し、また、ゲイン設定処理においては、受信部15で受信した試験信号の受信感度を検出部16で検出し、当該受信感度値を判定することなく制御部22がIDUの制御部30へ送信する。

一方、IDU8には、ODU7から通知された基準受信感度値を少なくともゲイン設定が終了するまで保持するPDET記憶部35が備えられており、ODU7から通知された検出受信感度値がPDET記憶部35に保持した基準受信感度値と一致(或いは、許容できる範囲内)か否かを判定部34が比較判定する。

#### 【0035】

次に、第3実施例の基地局装置1により実施される送信アンプゲインの設定方法を図6を参照して説明する。なお、このゲイン設定処理は基地局装置1を設置したときに初期設定として行われるが、制御部22、30による制御の下に定期的或いは不定期に行うようにしてもよい。

まず、ゲイン設定処理を開始するに先立って、ODU7がPDET記憶部17に記憶された基準受信感度値をIDU8へ通知し、当該基準受信感度値をIDU

のPDET記憶部35に保持する。

【0036】

この後のゲイン設定処理は第2実施例と同様に行われ、送信アンプ27が初期値ゲインで増幅した試験信号をIDU8から通信ケーブル9を通してODU7へ送信し、ODU7では試験信号の受信感度を検出部16で検出して、この検出受信感度値を制御部22が通信ケーブル9を通してIDU側の制御部30へ送信し、IDU8では検出受信感度値を判定部34がPDET記憶部35に保持した基準受信感度と比較して、試験信号の受信感度が基準受信感度を満たすか否かを判定する。そして、判定結果が否定的なときには、判定結果が肯定的になるまで、IDU8は送信アンプ28のゲインを徐々に増大させて試験信号の送信を繰り返し行い、判定結果が肯定的になった時点でのゲインをゲイン設定部28が自己の送信アンプ27のゲインに設定するとともに、制御部30が当該ゲイン値を含んだ設定通知をODU7の制御部22へ送信して、ODU7のゲイン設定部21が通知されたゲイン値を自己の送信アンプ20のゲインに設定保持する。

【0037】

なお、上記の実施例では検出した受信感度が基準受信感度より小さい場合を例にとって説明したが、検出された受信感度が基準受信感度より大きい場合には、送信アンプ28のゲインを徐々に減少させて、基準受信感度を満たすときのゲインを送信アンプ20及び送信アンプ27のゲインに設定すればよい。

【0038】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明によると、煩雑な作業を行うことなく、送信アンプのゲインを自動的に最適値に調整設定することができ、通信ケーブルを通した装置部分間での良好な通信を実現することができる。

また、本発明によると、無線アクセスシステムでは高所に設置される必要があるODUが小型軽量化され、無線アクセスシステムに用いられる基地局装置や加入者局装置の設置作業が容易となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1実施例に係る基地局装置の構成図である。

【図2】 本発明の第1実施例に係るゲイン設定処理を説明するチャート図である。

【図3】 本発明の第2実施例に係る基地局装置の構成図である。

【図4】 本発明の第2実施例に係るゲイン設定処理を説明するチャート図である。

【図5】 本発明の第1実施例に係る基地局装置の構成図である。

【図6】 本発明の第1実施例に係るゲイン設定処理を説明するチャート図である。

【図7】 無線アクセスシステムを説明するシステム構成図である。

【図8】 従来の基地局装置の構成図である。

【符号の説明】

1：基地局装置、 2：加入者局装置、

6：アンテナ、 7：屋外ユニット（ODU）、

8：屋内ユニット（IDU）、 9：通信ケーブル、

10：無線部（RF部）、 15：ODU受信部、

16：受信感度検出部、 17：ODU基準受信感度記憶部、

18：ODU受信感度判定部、 20：ODU送信アンプ、

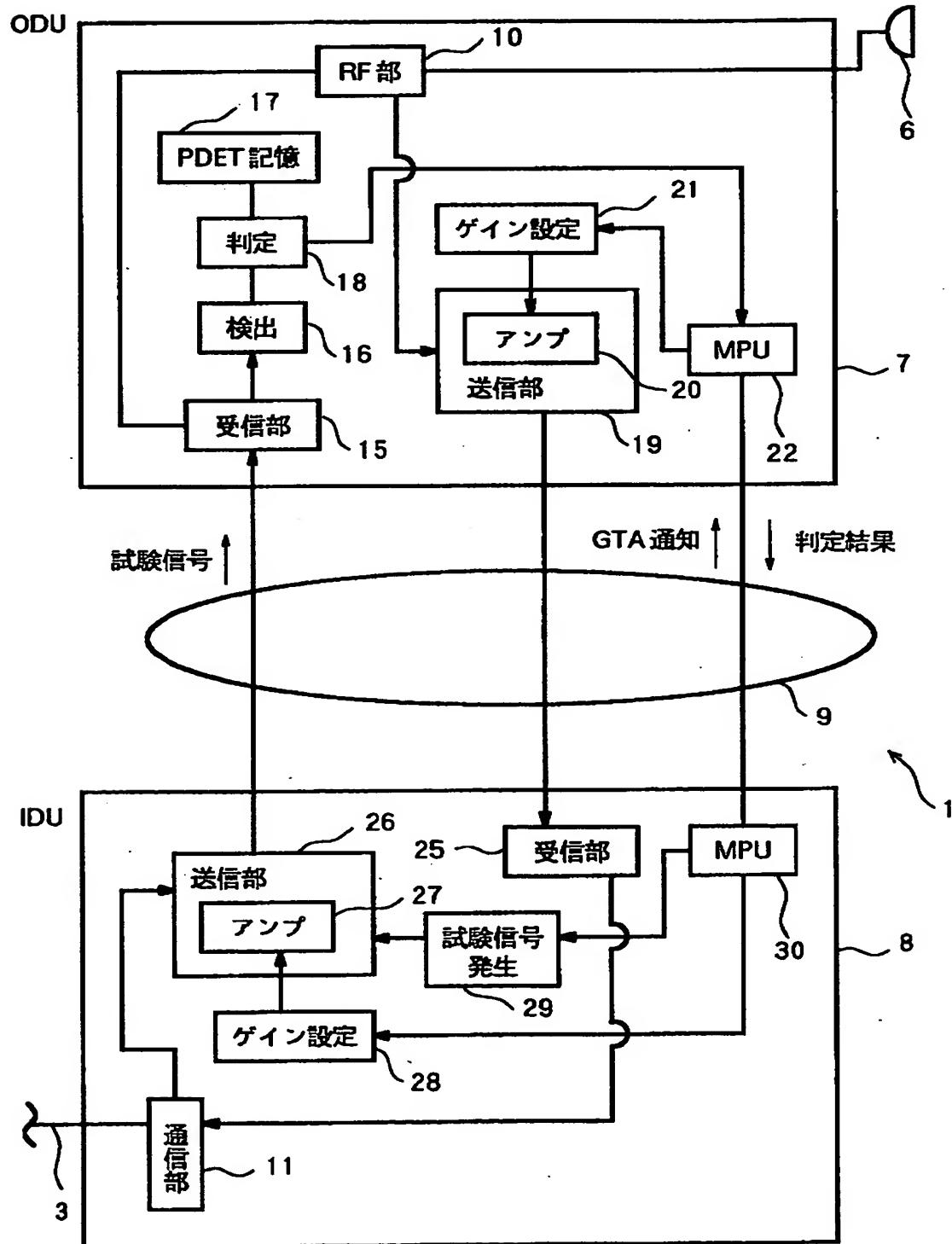
21：ODUゲイン設定部、 27：IDU送信アンプ、

28：IDUゲイン設定部、 29：試験信号発生部、

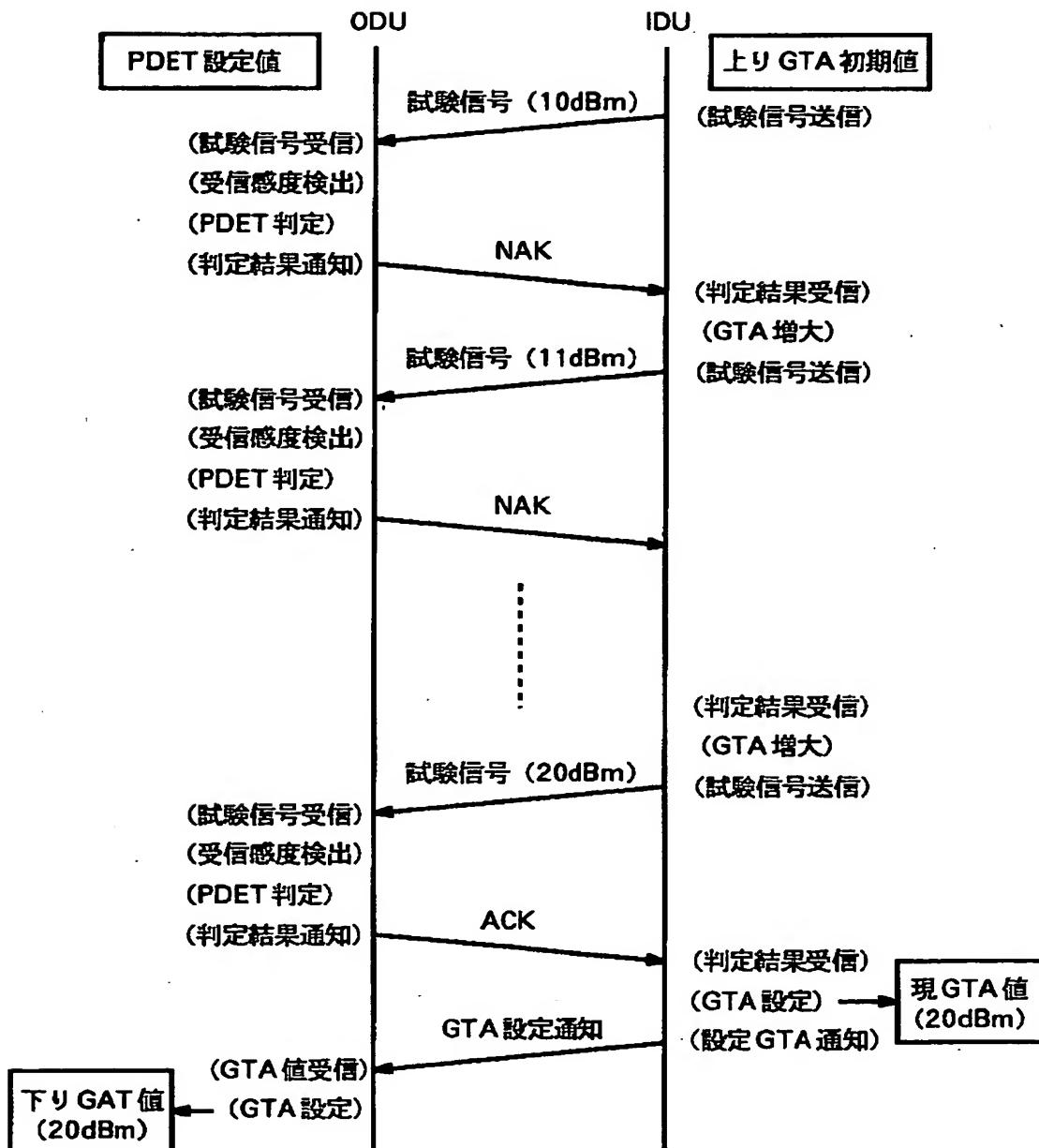
33：IDU基準受信感度記憶部、 34：IDU受信感度判定部、

【書類名】 図面

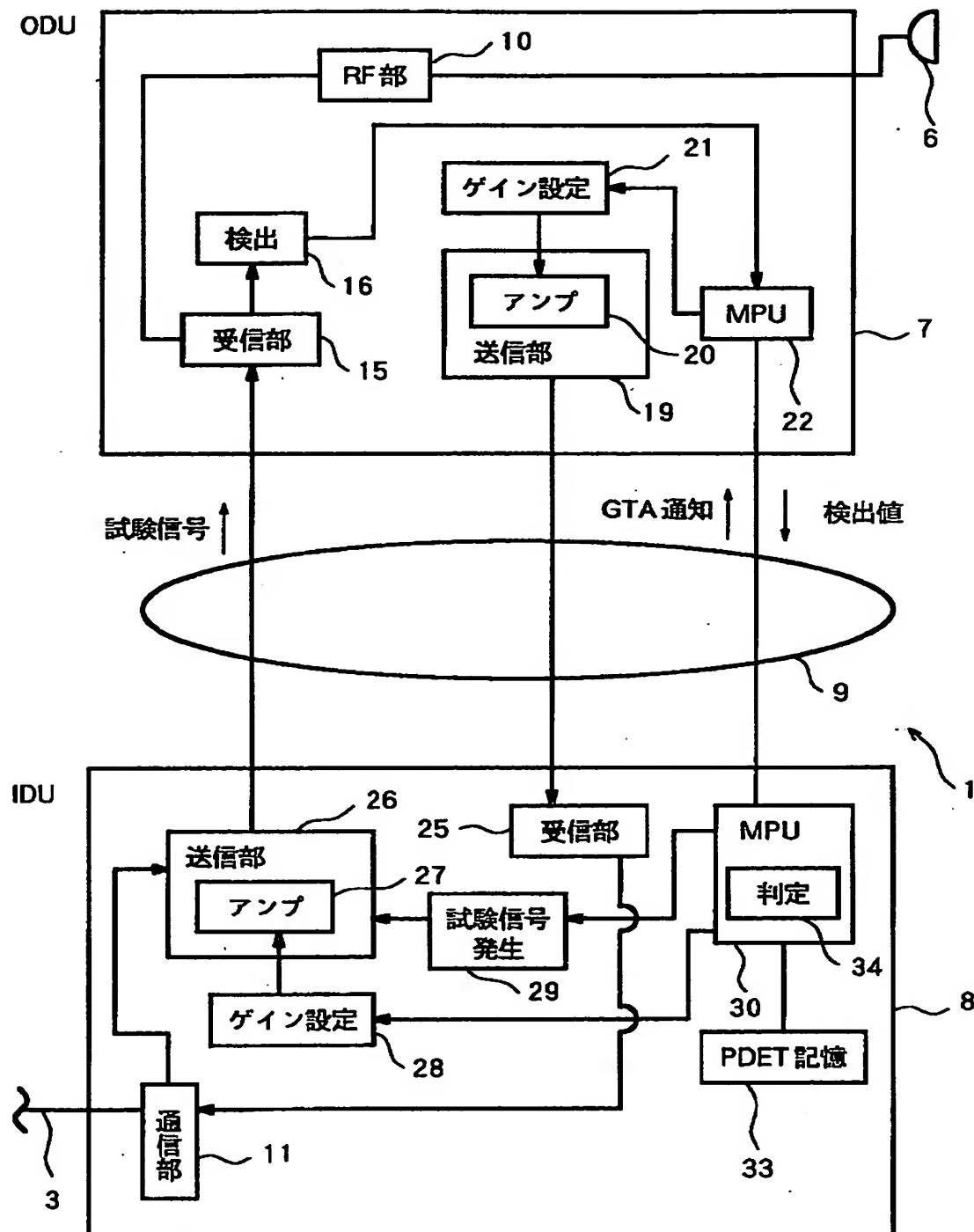
【図1】



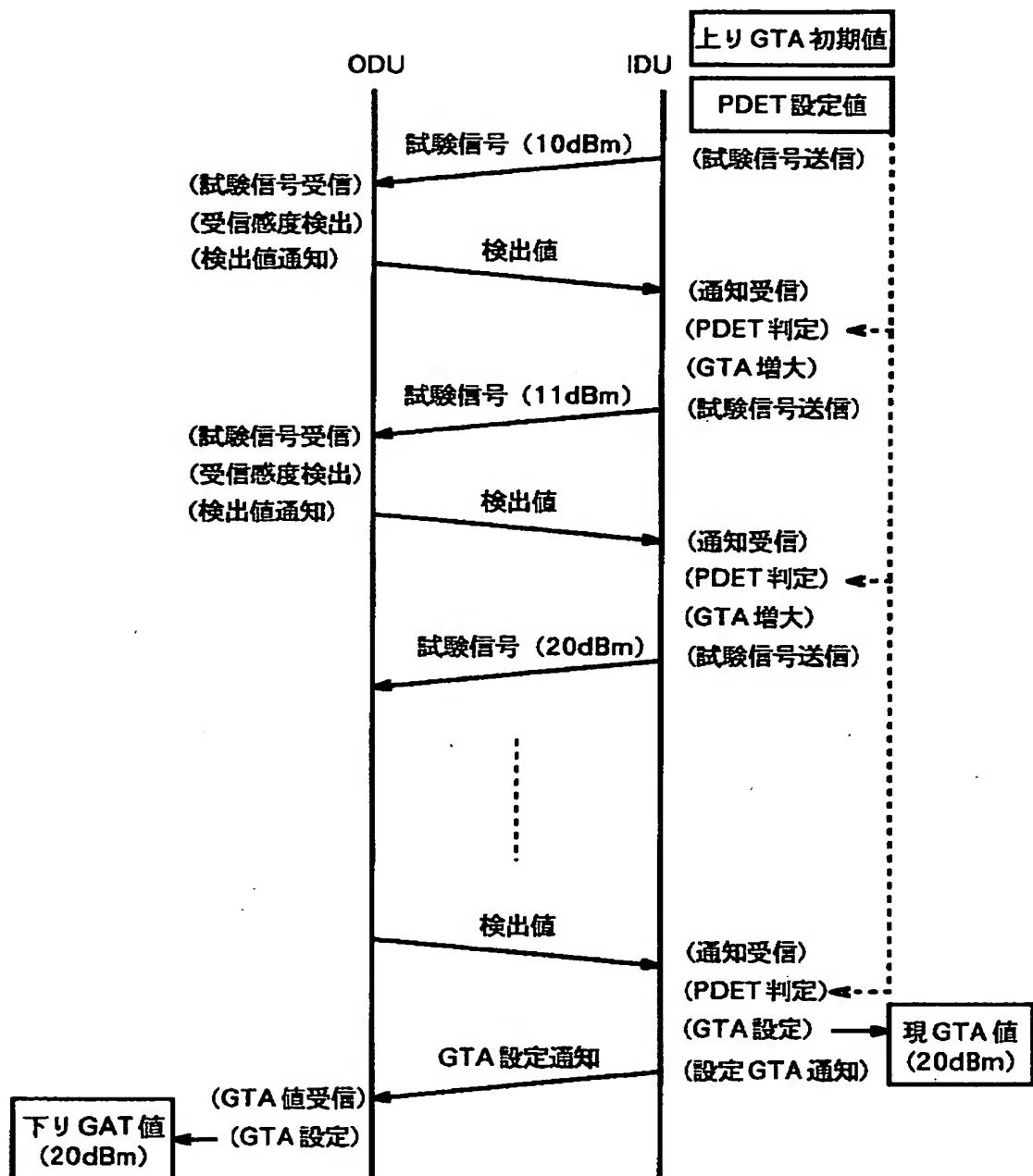
【図2】



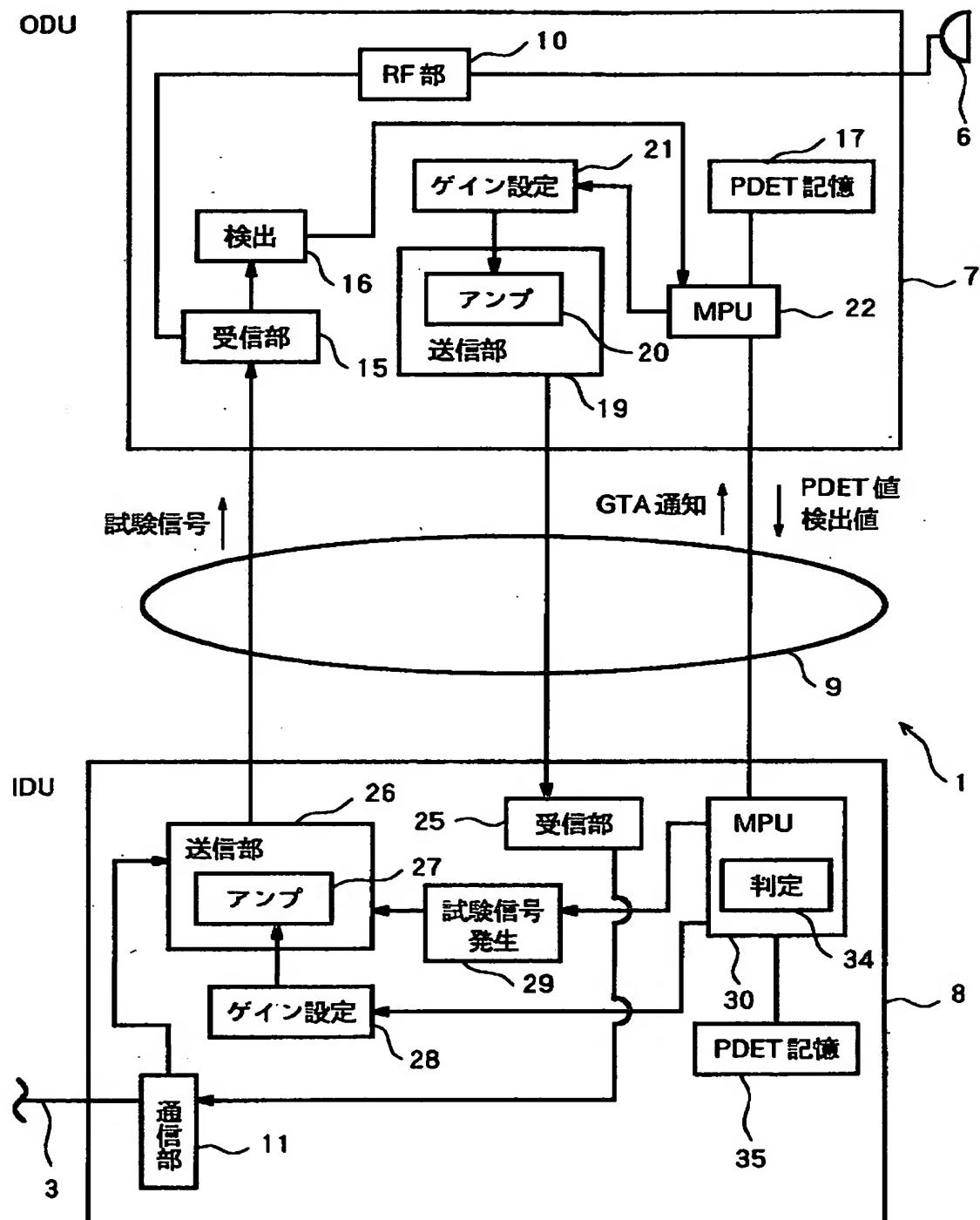
【図3】



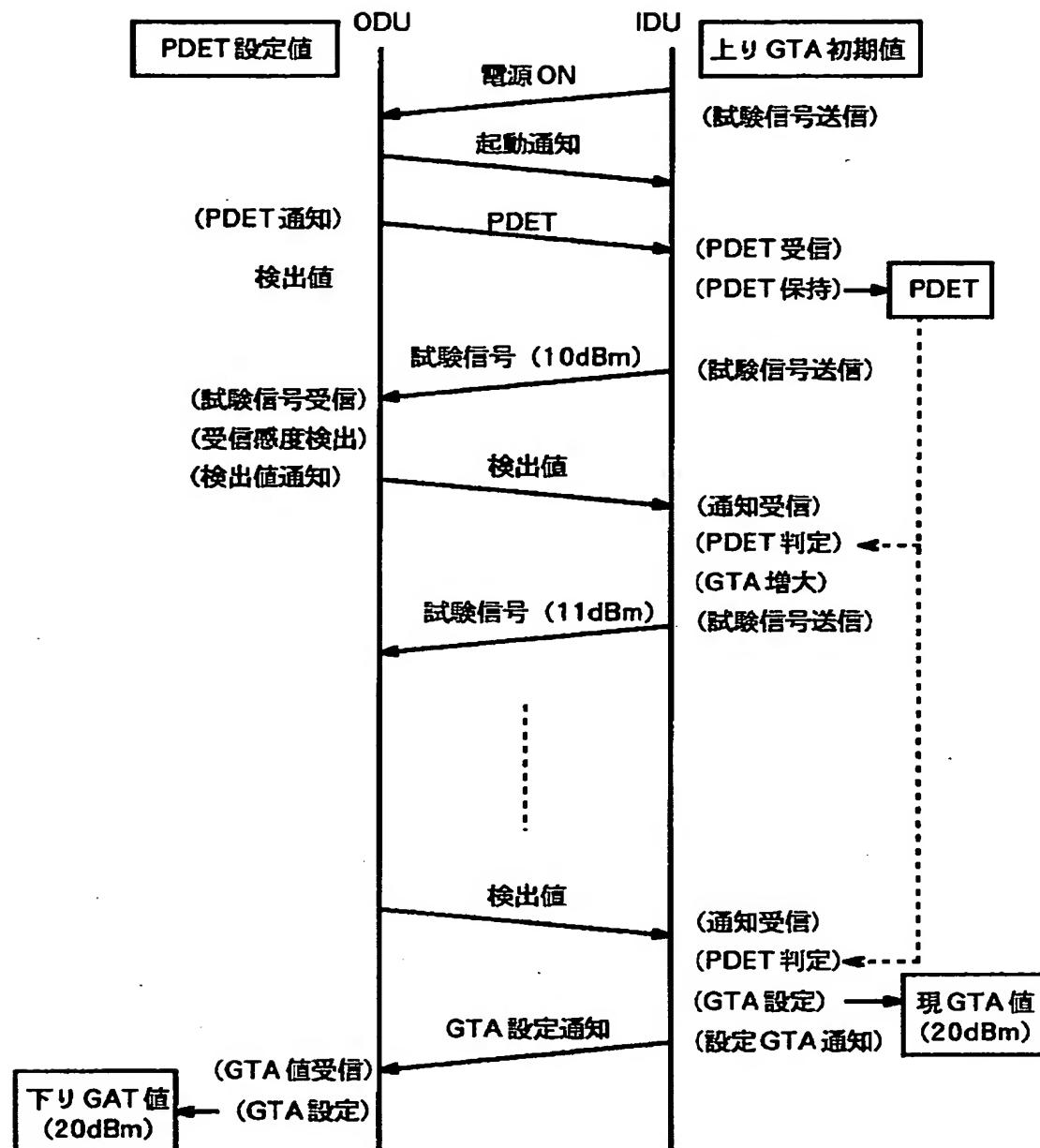
【図4】



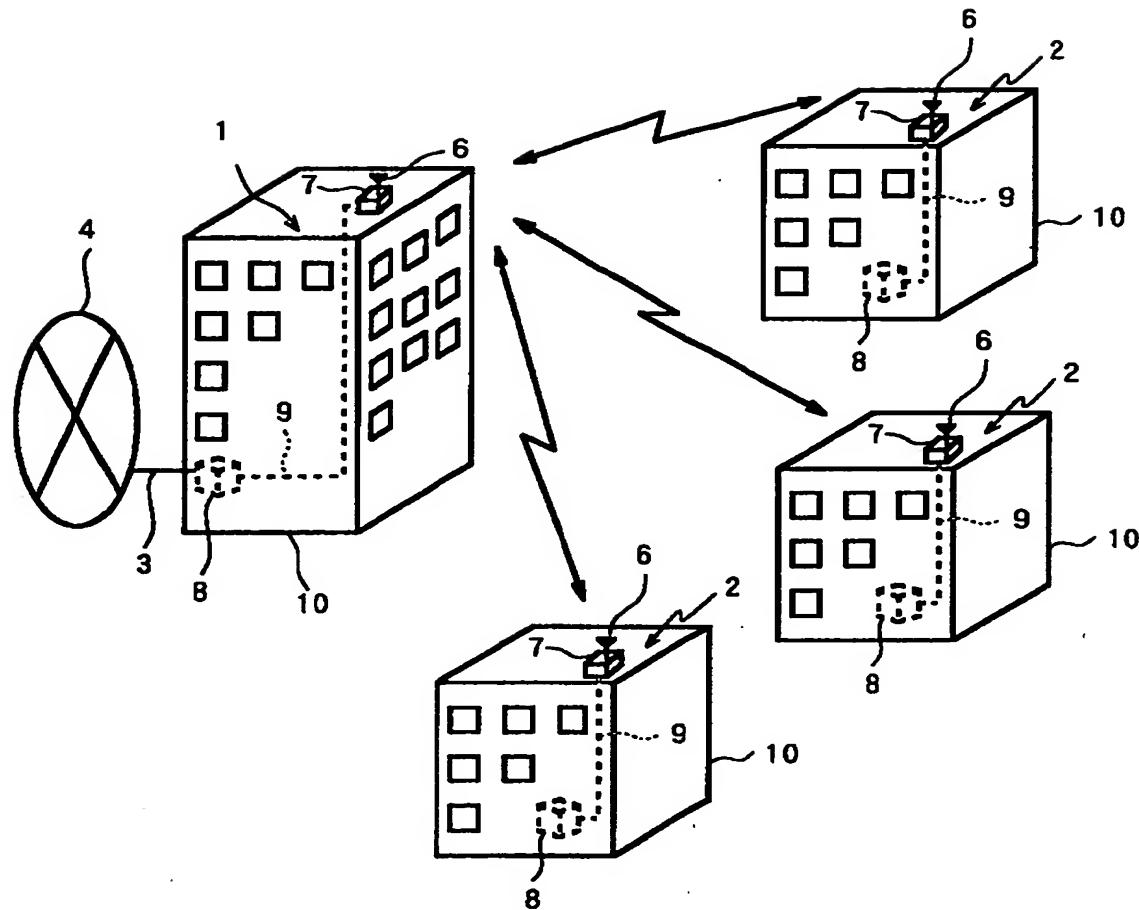
【図5】



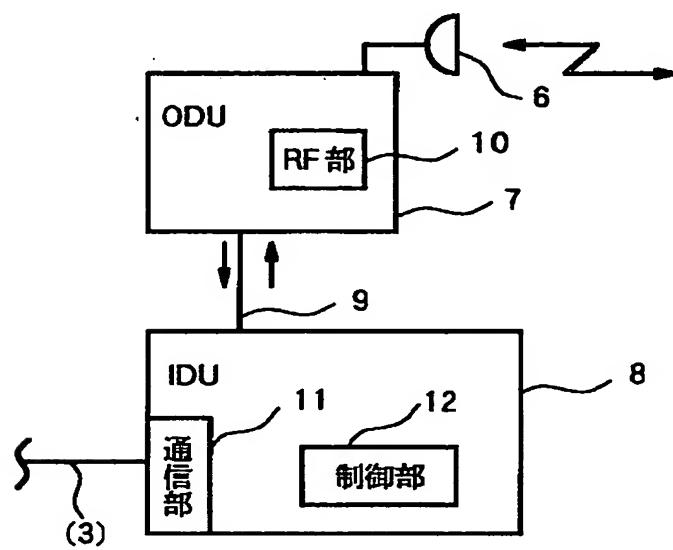
【図6】



【図7】



【図8】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 屋外ユニット（ODU）7と屋内ユニット（IDU）8とを通信ケーブル9で接続した形式の 基地局装置1や加入者局装置2において、煩雑な作業を行うことなく、各ユニットの送信アンプゲインを自動的に調整して、通信ケーブルを通したユニット間での良好な通信を実現する。

【解決手段】 IDU8から通信ケーブル9を介して試験信号を送信アンプ27で増幅して送信し、ODU7では検出部16が検出した試験信号の受信感度を、判定部18が記憶部17に記憶されている基準受信感度と比較して判定結果をIDU8へ通知する。IDU8では判定結果が肯定的となるまで、送信アンプ27のゲインを変更して試験信号の送信を繰り返し行い、肯定的な判定結果が得られたところで、当該ゲインを送信アンプ27のゲインに設定するとともに、ODU7に通知してODUの送信アンプ20のゲインに設定する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号 特願2000-390359  
受付番号 50001659236  
書類名 特許願  
担当官 第七担当上席 0096  
作成日 平成12年12月25日

<認定情報・付加情報>

【提出日】 平成12年12月22日

次頁無

出願人履歴情報

識別番号 [000001122]

1. 変更年月日 2000年10月 6日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号  
氏 名 株式会社日立国際電気

2. 変更年月日 2001年 1月 11日  
[変更理由] 名称変更  
住 所 東京都中野区東中野三丁目14番20号  
氏 名 株式会社日立国際電気